

CT/JPC3/12310

26.09.03

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 9月27日

出 願 番 号  
Application Number: PCT/JPO2/10098

出 願 人  
Applicant (s): 濱野 重宣  
明新工業株式会社  
林 徳臣

REC'D 30 OCT 2003

WIPO

PCT

BEST AVAILABLE COPY

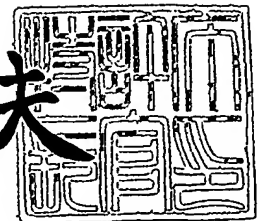
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 10月 16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証平 15-500288

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2002年09月27日（27. 09. 2002）金曜日 15時55分20秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	PCT/JP02/10098
0-2	国際出願日	27.09.02
0-3	(受付印)	PCT International Application 日 本 国 特 許 庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.06.2002)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	FP20020903
I	発明の名称	減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
II-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	氏名 (姓名)	濱野 重宣
II-4en	Name (LAST, First)	HAMANO, Shigenobu
II-5ja	あて名:	595-0071 日本国 大阪府 泉大津市助松町 1丁目1番11号
II-5en	Address:	1-11, Sukematsu-cho 1-Chome Izumiotstu-shi, Osaka 595-0071 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6268-4816
II-9	ファクシミリ番号	06-6268-4817
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
III-1-4ja	名称	明新工業株式会社
III-1-4en	Name	MEISHIN KOGYO KABUSHIKIGAISHA
III-1-5ja	あて名:	869-5171 日本国 熊本県 八代市二見洲口町 五反田758-1
III-1-5en	Address:	758-1, Gotanda, Futamisuguchi-machi Yatsushiro-shi, Kumamoto 869-5171 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2002年09月27日 (27. 09. 2002) 金曜日 15時55分20秒

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4j a III-2-4e n III-2-5j a	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	林 徳臣 HAYASHI, Noriomi 869-5171 日本国 熊本県 八代市二見洲口町 3 2 7 番地
III-2-5e n	Address:	327, Futamisuguchi-machi Yatsushiro-shi, Kumamoto 869-5171 Japan
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	栗原 浩之 KURIHARA, Hiroyuki 150-0013 日本国 東京都 渋谷区恵比寿 1丁目5番2号 こうげつビル5階 栗原国際特許事務所
IV-1-2en	Address:	KURIHARA INTERNATIONAL PATENT OFFICE 5F, Kougetsu Bldg. 5-2, Ebisu 1-chome, Shibuya-ku, Tokyo 150-0013 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3444-6361
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3444-6362
IV-1-5	電子メール	office@kurihara-patent.gr.jp
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE BG CH&LI CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE SK TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ OM PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2002年09月27日 (27. 09. 2002) 金曜日 15時55分20秒

FP20020903

V-6	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI	優先権主張	なし (NONE)	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て (米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書 (申立てを含む)	4	-
IX-2	明細書	12	-
IX-3	請求の範囲	2	-
IX-4	要約	1	EZABST00. TXT
IX-5	図面	6	-
IX-7	合計	25	
IX-8	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-17	手数料計算用紙	✓	-
IX-18	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
IX-18	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	1	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名 (姓名)	栗原 浩之	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	27.09.02
------	------------------------	----------



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2002年09月27日 (27.09.2002) 金曜日 15時55分20秒

10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

## 明 細 書

## 減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置

## 5 技術分野

本発明は、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂から液体（溶剤）及び樹脂を回収する技術に係り、特に、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂から連続的に溶剤及び樹脂を分離回収する減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置に関する。

## 10 背景技術

最近になって、ポリスチレン樹脂や発泡ポリスチレンの樹脂廃材のように樹脂成分の実容積よりも見かけの容積が大きい樹脂廃材の処理方法として樹脂廃材を溶剤に接触させてゲル化させることによりその容積を実容積とほぼ同じ程度に減少させ、この後、樹脂と溶剤とを分離し、樹脂を燃料や樹脂原料として再利用し、又、溶剤を同じ処理に再使用する技術が開発されている（特開平2—1748号公報、特開平5—59212号公報、特開平7—113089号公報、特開平9—40802号公報、特開平9—157435号公報、特開2001—181439号公報など参照）。

この新規な技術分野において、固形物である樹脂と液体である溶剤とを分離する方法として、溶剤を蒸発させて固形物と分離し、その蒸気を凝縮させて回収するという操作が提案されている。すなわち、一般的には、樹脂廃材を溶剤に接触させてその容積を樹脂の実容積とほぼ同じ程度に減少させる処理は減容ゲル化処理、或いは単に減容処理と呼ばれ、餅のようになるまでゼリー状又はゲル状にゲル化された樹脂は減容化ゲル状ポリスチレン樹脂と言われている。この減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を樹脂と溶剤とに分離する方法としては、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂の溶剤を蒸発させて分離する方法と、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を圧搾分離する方法とが提案されているが、後の方法では樹脂中にわずかに溶剤が残り、必要に応じて、この残りの溶剤を蒸発させることがある。

一般に、液体（溶剤）を蒸発させるには、その液体（溶剤）を加熱すればよく

、蒸発させた液体（溶剤）を回収するにはその蒸気を凝縮させて回収している。  
また、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂や減容化ゲル状ポリスチレン樹脂から溶剤を圧搾分離した樹脂から溶剤を蒸発させる場合にも、加熱して溶剤を蒸発させている。

- 5      例えば、特開 2001-181439 号公報には、ポリスチレンを溶剤に溶解させてできたゲルに溶剤を加えて溶解液をつくる溶解槽と、その溶解液を濾過する濾過器と、濾過器をでた溶解液から溶剤を蒸発させ所定の濃度の濃縮液をつくる濃縮器と、その濃縮液から溶剤を蒸発分離しポリスチレンを取り出す分離器とを備えるポリスチレン回収装置が提案されている。かかる装置の分離器は、薄膜  
10   蒸発式の分離器 90 であり、分離器内筒 91 及び分離器外筒 92 からなる二重構造の容器からなり、これら内筒 91 と外筒 92 の間に熱媒体を循環させて加熱するものであり、濃縮液は内筒 92 に沿って導入される。この場合、導入された濃縮液は溶剤が徐々に蒸発しながら内筒 92 に沿って流下するが、樹脂濃度が大きくなると流れ落ちなくなるので、回転軸 95 の周囲に複数の回転腕 96 を介して  
15   設けたかき取り板 97 により内筒 92 に付着した樹脂をかき取るようにしている。

- しかしながら、上述したような従来の、樹脂と溶剤とを分離する分離器は、一般的には、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を投入する装置本体を加熱しながら減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を流下させて溶剤を蒸発させるものであるが、溶剤  
20   の除去効率が低く、また、溶剤を十分に除去できず、処理効率が十分ではないという問題がある。さらに、溶剤を除去した樹脂の品質も悪く、樹脂を押し出してペレット化する場合には、混入していた気泡により押し出される樹脂が途中で切れてしまうなどの問題もある。

## 25   発明の開示

本発明は、このような事情に鑑み、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を連続的に且つ効率的に処理して溶剤及び樹脂を分離回収する減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置を提供することを課題とする。

上記課題を解決する本発明の第 1 の態様は、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を

常圧もしくは減圧下で加熱することにより溶剤と樹脂とを分離回収する分離回収装置であって、蒸発した溶剤を連続的に取り出す溶剤回収部を上部に有すると共に溶剤が除去された樹脂を回収する樹脂回収部を下部に有する装置本体と、この装置本体内に配設されると共に内方に熱媒体を流通させる熱媒体流通管と、この熱媒体流通管に接触するように減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を導入するゲル樹脂導入手段と、前記熱媒体流通管に接触して下方へ流れ落ちた樹脂を保持する前記装置本体の下部に設けられた樹脂保持部と、この樹脂保持部に保持される樹脂を加熱する加熱手段と、前記樹脂保持部に保持される樹脂を攪拌する攪拌手段とを具備することを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある

10。

かかる第1の態様では、連続的に減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を供給しながら、樹脂と溶剤とを分離すると共にそれぞれを回収することができ、処理効率を著しく向上することができる。

本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記熱媒体流通管は、前記装置本体の周壁近傍に螺旋状に且つ上下方向に多層になるように配設されていることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

かかる第2の態様では、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂が熱媒体流通管に接触することによって加熱され、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂から溶剤が効率的に分離・除去される。

20 本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記熱媒体流通管に接触した減容化ゲル状ポリスチレン樹脂は、当該熱媒体流通管に沿って流れると共に上方に配置された熱媒体流通管から下方に配置された熱媒体流通管へ流れ落ちて前記樹脂保持部へ移動することを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

25 かかる第3の態様では、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂が熱媒体流通管に接触している期間が長くなり、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂から溶媒を効率的且つ確実に除去することができる。

本発明の第4の態様は、第1～3の何れかの態様において、前記熱媒体流通管の近傍には所定の間隔を開けて当該熱媒体流通管に接触して流れる前記減容化ゲ



ル状ポリスチレン樹脂の流れを案内する流れ制御板が当該熱媒体流通管に沿って設けられていることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

5 かかる第４の態様では、熱媒体流通管から流れる減容化ゲル状ポリスチレン樹脂が、流れ制御板を介して、その下側に配設されている熱媒体流通管上に確実に接触する。

本発明の第５の態様は、第４の態様において、前記熱媒体流通管の一番下層の下方の前記流れ制御板は、当該熱媒体流通管から流れ落ちる樹脂を前記装置本体の壁面方向へ案内するものであることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

かかる第５の態様では、熱媒体流通管から流れ落ちる樹脂が、加熱手段によって加熱された装置本体の壁面を介して樹脂保持部に流れ込むため、樹脂が固化することなく流動性が確保される。

15 本発明の第６の態様は、第１～５の何れかの態様において、前記加熱手段は、前記装置本体の下部の壁面に沿って熱媒体を循環させる熱媒体循環手段を含むことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

かかる第６の態様では、装置本体の壁面を流れる樹脂の流動性をより確実に保持できる。

20 本発明の第７の態様は、第１～６の何れかの態様において、前記加熱手段は、前記樹脂保持部の略中央部底部に設けられた前記攪拌装置を囲むように設けられた略円筒状の熱媒体循環路を含むことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

25 かかる第７の態様では、樹脂保持部内の樹脂が確実に加熱された所定温度に保持され、樹脂が固化するのを防止でき、且つ樹脂内に残留している溶剤をほぼ完全に除去できる。

本発明の第８の態様は、第１～７の何れかの態様において、前記ゲル樹脂導入手段は、前記熱媒体流通管の上方に配置されて回転駆動される樋状部材と、該樋状部材上に前記減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を導入する導入流路とを具備し、前記樋状部材から溢れた前記減容化ゲル状ポリスチレン樹脂が前記熱媒体流通管

上へ流れ落ちるようになっていることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

かかる第 8 の態様では、装置本体の円周方向に亘って、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂が略均等な量で樋状部材から熱媒体流通管上に流れ落ちる。

- 5     本発明の第 9 の態様は、第 1 ～ 8 の何れかの態様において、前記樹脂回収部から下方に払い出された樹脂を略水平方向に移送する移送管を具備し、該移送管に払い出しポンプを設けて樹脂を回収するようにしたことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

- 10    かかる第 9 の態様では、樹脂回収部から払い出された樹脂が払い出しポンプに到達するために移送管を流れるので、樹脂に含まれる気泡が著しく低減される。

本発明の第 10 の態様は、第 9 の態様において、前記移送管の周囲を加熱する加熱手段を具備することを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置にある。

- 15    かかる第 10 の態様では、移送管を流れる樹脂が加熱され、その流動性が確保される。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の実施形態 1 に係る減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置の概略図である。

- 20    第 2 図は、本発明の実施形態 1 に係る減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置の要部の拡大図である。

第 3 図は、本発明の実施形態 1 に係る減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置を用いた分離回収手順を説明する概略図である。

- 25    第 4 図は、本発明の実施形態 1 に係る減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置を用いた分離回収手順を説明する概略図である。

第 5 図は、本発明の実施形態 1 に係る減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離装置の概略図である。

第 6 図は、本発明の実施形態 2 に係る減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離装置の概略図である。

本発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を各実施形態に基づいて詳細に説明する。

(実施形態 1)

- 5      第 1 図は、実施形態 1 に係る減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置の概略図であり、第 2 図は、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置の一部拡大図である。

10      本実施形態の減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置は、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を減圧下で加熱することにより樹脂と溶剤とを分離しそれぞれ回収するためのものであり、略円筒形状を有する装置本体 10 の上面に、蒸発した溶剤を連続的に取り出す溶剤回収部 11 が設けられると共に、装置本体 10 の底面に、溶剤が除去された樹脂を回収するための樹脂回収部 12 が設けられている。

15      装置本体 10 の下部は、外径が上部よりも狭くなっており、詳しくは後述するが、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂から溶剤が除去された樹脂が保持される樹脂保持部 13 となっている。そして、樹脂回収部 12 は、この樹脂保持部 13 に接続されている。

20      一方、溶剤回収部 11 には、図示しないが、凝縮器（コンデンサ）や回収タンク等に繋がる排気パイプが接続されている。そして、装置本体 10 の内部はこの排気パイプを介して常に吸引されて減圧状態となっている。

25      また、装置本体 10 の上面には、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を装置本体 10 内に導入するための導入手段が設けられている。この導入手段は、本実施形態では、装置本体 10 の上壁部分に固定されて外部から装置本体 10 内に減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を導入するための導入管 14 と、装置本体 10 内の上部に配設され、導入管 14 を介して導入された減容化ゲル状ポリスチレン樹脂が一定量貯留される凹部 15 を有する樋状部材 16 とで構成されている。

樋状部材 16 は、装置本体 10 の内面近傍に円周方向に亘って設けられ、この凹部 15 を画成する底面 17 は、例えば、8 メッシュ程度の金網で形成され、側壁は外側壁 18 a が内側壁 18 b よりも低く形成されている。また、この樋状部

材 16 は、支持部 19 を介して後述する攪拌棒に固定されており、この攪拌棒が回転駆動することによって樋状部材 16 も回転駆動するようになっている。

この樋状部材 16 の下方には、熱媒体流通管 20 が、装置本体の内面に沿って螺旋状且つ上下方向多層となるように配設されている。この熱媒体流通管 20 の  
5 両端部は、装置本体 10 の側面から外部に引き出されており、この一方の端部から、例えば、加熱オイル、水蒸気等の熱媒体が熱媒体流通管 20 の内部に導入され、他方の端部から外部に排出されるようになっている。すなわち、熱媒体流通管 20 内には常に熱媒体が循環されており、熱媒体流通管 20 の表面は所定の温度に保持されている。なお、一般的には、熱媒体として加熱オイルを用いる場合  
10 には下側の端部から導入し、水蒸気を用いる場合には上側の端部より導入するのが好ましく、本実施形態では加熱オイルを下側の端部から導入している。

また、熱媒体流通管 20 の下側には、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂の流れを案内するための流れ制御部材 21 が熱媒体流通管 20 に沿って設けられている。この流れ制御部材 21 は、基本的には二枚の制御板 22, 23 からなり、両者の  
15 間隔が下側ほど狭くなるように配置されている。本実施形態では、両制御板のなす角  $\theta$  が約  $90^\circ$  となるように配置した。また、二枚の制御板 22, 23 は、下端の間隔  $W$  が、熱媒体流通管 20 の外径  $D$  よりも狭くなるように配置されていることが好ましい。例えば、本実施形態では、熱媒体流通管 20 の外径が  $40\text{ mm}$  であるのに対し、二枚の制御板 22, 23 の下端の間隔を  $30\text{ mm}$  としている（  
20 第 2 図参照）。

最下層の熱媒体流通管 20 A の下側に設けられる流れ制御部材 21 A は、二枚の制御板ではなく、熱媒体流通管 20 A の下側に対応する領域から装置本体の側面近傍まで連続する傾斜面を有する笠状部材 24 からなる。

また、最下層の熱媒体流通管 20 A から樹脂保持部 13 に対応する領域の装置  
25 本体 10 の外面には加熱手段が連続的に設けられている。この加熱手段は、装置本体 10 の壁面を加熱できるものであれば、特に限定されないが、本実施形態では、熱媒体流通管 20 と同様に、内部に所定の熱媒体が循環される熱媒体循環手段 25 である。

樹脂保持部 13 の中央部には、樹脂保持部 13 内の樹脂を攪拌するための攪拌

手段、本実施形態では、樹脂保持部 1 3 に対応する領域に螺旋状に設けられた突起部 2 6 を有する攪拌棒 2 7 が設けられている。この攪拌棒 2 7 は、その一端が装置本体 1 0 の上面に設けられた駆動モータ 2 8 に接続されると共に、他端が、装置本体 1 0 の底面に複数本、例えば 4 本の脚部 2 9 によって固定された支持台 5 3 0 に回転可能に保持されている。

また、本実施形態では、支持台 3 0 に保持されている攪拌棒 2 7 の端部には、装置本体 1 0 の底面に接続された樹脂回収部 1 2 内まで延びる第 2 の攪拌棒 3 1 が接続されている。そして、攪拌棒 2 7 が回転することにより第 2 の攪拌棒 3 1 も同時に回転する。また、この第 2 の攪拌棒 3 1 にも、攪拌棒 2 7 と同様に突起部 3 2 が設けられており、攪拌棒 2 7 及び第 2 の攪拌棒 3 1 が回転することにより、樹脂保持部 1 3 内の樹脂が攪拌されると共に、樹脂保持部 1 3 内の樹脂が樹脂回収部 1 2 に流れ込むようになっている。

なお、上述したが、攪拌棒 2 7 の上部には、支持部 1 9 を介して樋状部材 1 6 が固定されており、これら攪拌棒 2 7 及び第 2 の攪拌棒 3 1 の回転と共に樋状部材 1 6 も回転するようになっている。

また、この攪拌棒 2 7 の周囲には、略円筒形を有し内部に熱媒体が循環される熱媒体循環路 3 3 が設けられている。すなわち、熱媒体循環路 3 3 は、攪拌棒 2 7 の端部が保持されている支持台 3 0 上に固定されている。なお、この熱媒体循環路 3 3 は、詳しくは後述するが、樹脂保持部 1 3 に保持されている樹脂を加熱するために設けられている。

なお、本実施形態では、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を導入するための導入管 1 4 には、予熱器 1 0 0 が接続されている。予熱器 1 0 0 は、例えば、多段式の熱交換器であり、水蒸気等の熱媒体が流入される熱媒体流入口 1 0 1 及び熱媒体流出口 1 0 2 が設けられており、原料入口 1 0 3 から導入された減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を予熱し、予熱した減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を原料出口 1 0 4 から排出するようになっている。

このような本実施形態の減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置では、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を樹脂と溶剤とに効率的に分離して回収することができる。以下、本実施形態の減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置を用い

た減容化ゲル状ポリスチレン樹脂の分離回収手順について説明する。

5      なお、ここで言う減容化ゲル状ポリスチレン樹脂とは、ポリスチレン樹脂や発  
泡ポリスチレンなどの樹脂廃材のように樹脂成分の実容積よりも見かけの容積が  
大きい樹脂廃材の処理方法として樹脂廃材を溶剤に接触させてゲル化させたもの  
であり、その種類は特に限定されないが、本実施形態では、引火点が40℃～1  
00℃程度、発火点が180℃～350℃程度の溶剤にポリスチレン樹脂や発泡  
ポリスチレンを処理したものである。

10      ここで、予熱器100に導入される減容化ゲル状ポリスチレン樹脂は、ある程  
度流動するように流動化させ、必要に応じて濾過等によりゴミ等の不純物を除去  
したものとするのが好ましい。また、このような減容化ゲル状ポリスチレン樹脂  
は、必要に応じて予熱器100で、例えば、150℃程度に予熱して導入管14  
に導入するようにすると、沸点の低い成分は減圧状態となった装置本体10内で  
直ぐに気化し、溶媒回収部11から回収されるようになる。

15      なお、本実施形態では、発火点が装置本体10内の温度より低い溶剤を処理す  
る場合には、予熱器100で予熱して溶剤中の低沸点成分が導入後直ぐに除去さ  
れるようにし、発火点が比較的高い溶剤を処理する場合には、予熱器100を作  
動させないようにしている。なお、予熱器100は必ずしも設ける必要はなく、  
ある程度流動する状態とした減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を直接導入管14に  
導入するようにしてもよい。

20      第3図に示すように、導入管14を介して減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50  
が装置本体10内に導入されると、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50は、攪拌  
棒27に固定された樋状部材16の凹部15に流れ込む。このとき、樋状部材1  
6は、攪拌棒27と共に回転駆動されているため、樋状部材16の凹部15には  
、全周に亘って略均等に減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50が流れ込む。

25      そして、凹部15に流れ込んだ減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50は底面17  
を形成する金網上を流れながら一部が減速されつつ当該金網を通過して下方の熱  
媒体流通管20上に流れ落ち、当該凹部15上に一定量の減容化ゲル状ポリスチ  
レン樹脂50が貯留されると、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50は、この凹部  
15を溢れて熱媒体流通管20上に流れ落ちる。すなわち、上述したように凹部

15の外側壁18aは内側壁18bよりも低く形成されているため、凹部15から溢れた減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50は、樋状部材16の外側から樋状部材16の外面を伝って流れ出し、その底面から最上層の熱媒体流通管20上に流れ落ちる。

- 5      また、最上層の熱媒体流通管20から流れ落ちた減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50は、二枚の板状部材22、23からなる流れ制御部材21によって流れが制御され、下層側の熱媒体流通管20上に順次流れ落ちるようになっている。

- ここで、熱媒体流通管20の内部には、本実施形態では、加熱オイルからなる熱媒体が導入され、熱媒体流通管20の外面は、約180℃～200℃に保持さ  
10      れている。したがって、熱媒体流通管20上に流れ落ちた減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50は加熱され、溶剤の一部が気化されることによって除去される。そして、本実施形態では、熱媒体流通管20が多層となるように配設されているため、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50は、複数回繰り返し加熱され、溶剤の大部分が気化されて除去される。すなわち、熱媒体流通管20に沿って流れ落ちる  
15      ことにより、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂50は、溶剤が実質的に除去された樹脂となる。

- 一方、気化された溶剤は、溶剤回収部11から装置本体10の外部に排出される。上述したように、装置本体10内は、溶剤回収部11に接続された排気パイプを介して吸引されて常に減圧状態となっているため、気化された溶剤は溶剤回  
20      収部11から逐次排出される。なお、排出された溶剤は、図示しないが、凝縮器（コンデンサ）によって液化されて回収タンクに回収される。

- そして、第4図に示すように、熱媒体流通管20によって複数回加熱され溶剤が除去された樹脂60は、最下層の熱媒体流通管20Aから流れ落ちると、流れ制御部材21A（24）を介して装置本体10の内面を伝って樹脂保持部13に  
25      流れ込む。

ここで、装置本体10の下部、すなわち、流れ制御部材21A（24）近傍から樹脂保持部13に対応する領域に亘って、上述したように加熱手段である熱媒体循環手段25が設けられ、装置本体10の壁面は、例えば、約230℃程度に保持されている。したがって、流れ制御部材21Aから装置本体10の壁面に流

れ落ちた樹脂 6 0 は、さらに加熱されて粘度が低くなり流動性が確保されるため、装置本体 1 0 の壁面を介して樹脂保持部 1 3 内に良好に流れ込む。

そして、樹脂保持部 1 3 に流れ込んで保持された樹脂 6 0 は、攪拌棒 2 7 及び第 2 の攪拌棒 3 1 が回転されることにより、各突起部 2 6, 3 2 によって攪拌される。また、熱媒体循環手段 2 5 及び熱媒体循環路 3 3 によって十分に加熱される。これにより、樹脂 6 0 の内部に残留している溶剤が完全に気化すると共に含有される空気（気泡）も除去され、樹脂保持部 1 3 内の樹脂 6 0 は、溶剤及び気泡がほぼ完全に除去された状態となる。

樹脂保持部 1 3 内に保持されている樹脂 6 0 は、樹脂回収部 1 2 に接続された、例えば、熔融プラスチック移送用ギヤポンプ等の吸引手段（図示なし）によって移送され、第 2 の攪拌棒 3 1 の突起部 3 2 によってガイドされながら、連続的に樹脂回収部 1 2 に流れ込む。

すなわち、第 2 の攪拌棒 3 1 に螺旋状に設けられている突起部 3 2 の外径は、樹脂回収部 1 2 の装置本体 1 0 側の開口の直径と略同一の直径で形成されているため、樹脂保持部 1 2 内の樹脂は、第 2 の攪拌棒 3 1 が回転することにより、突起部 3 2 にガイドされながら常に一定の量ずつ樹脂回収部 1 2 に流れ込む。

その後、樹脂回収部 1 2 に流れ込んだ樹脂は、この下に設けられた払い出しポンプ 4 0 及び駆動モータ 4 1（第 1 図参照）によって図示しない押し出し装置に送られ所定径の棒状部材に成形される。なお、樹脂に溶剤又は気泡等が残留していると、樹脂を棒状部材に成形する際に割れ等が発生しやすいが、本発明の減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置では、溶剤を除去した樹脂が、樹脂保持部 1 3 で十分に加熱され、溶剤あるいは気泡等が完全に除去されているため、成形時に割れ等が発生することがない。また、樹脂の移送用の払い出しポンプ 4 0 の種類により気泡が入り込むこともあるので、適正なポンプを用いる必要がある。

なお、本実施形態の減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置では、装置本体 1 0 が、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂収容体 3 4 と蓋体 3 5 とからなる（第 2 図参照）。また、これら減容化ゲル状ポリスチレン樹脂収容体 3 4 と蓋体 3 5 とはフランジ 3 6 でねじ等の締結手段（図示なし）によって固定されている。し



たがって、第5図に示すように、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂収容体34と蓋体35とを容易に分離してメンテナンスを行うことができる。すなわち、このとき、攪拌棒27とその周囲に設けられた熱媒体流通管20等との間には、作業が入るだけの空間があるので、メンテナンス作業が容易である。さらに、蓋体35にはマンホール部37を有し、マンホール部37の頂点には、内部を覗くことができる覗き窓38が設けられている。

#### (実施形態2)

第6図は、実施形態2に係る減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置の要部を示す概略図である。

- 10 実施形態1では、装置本体10の下部に接続される樹脂回収部12が、攪拌手段である攪拌棒27の軸方向に沿って延設されていたのに対し、本実施形態では、第6図に示すように、樹脂回収部12を介して、攪拌棒27の軸方向に交差する方向、例えば、略直交する水平方向に移送管43が延設されている以外は、実施形態1と同様である。また、移送管43の周囲には加熱手段である熱媒体循環手段44が設けられている。勿論、移送管43の端部のポンプ接続部45には払い出しポンプ40が接続されている点は実施形態1と同様である。

このような構成では、第2の攪拌棒31の突起部32による攪拌部と払い出しポンプ40とを移送管43の分だけ隔離できるためか、払い出される樹脂内の気泡の量がさらに著しく低減し、押し出し成形時の不良率が著しく低減した。

- 20 なお、このように移送管43を設けると、複数の減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置からの移送管43をポンプ接続部45に接続し、一台の払い出しポンプ40で複数の減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置から樹脂を払い出すことができるという利点もある。

#### 25 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置では、減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を連続的且つ効率的に処理して樹脂と溶剤とを分離し、それぞれを回収することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を常圧もしくは減圧下で加熱することにより溶剤と樹脂とを分離回収する分離回収装置であって、蒸発した溶剤を連続的に取り出す溶剤回収部を上部に有すると共に溶剤が除去された樹脂を回収する樹脂回収部を下部に有する装置本体と、この装置本体内に配設されると共に内方に熱媒体を流通させる熱媒体流通管と、この熱媒体流通管に接触するように減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を導入するゲル樹脂導入手段と、前記熱媒体流通管に接触して下方へ流れ落ちた樹脂を保持する前記装置本体の下部に設けられた樹脂保持部と、この樹脂保持部に保持される樹脂を加熱する加熱手段と、前記樹脂保持部に保持される樹脂を攪拌する攪拌手段とを具備することを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

5

10
2. 特許請求の範囲 1 において、前記熱媒体流通管は、前記装置本体の周壁近傍に螺旋状に且つ上下方向に多層になるように配設されていることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

15
3. 特許請求の範囲 1 又は 2 において、前記熱媒体流通管に接触した減容化ゲル状ポリスチレン樹脂は、当該熱媒体流通管に沿って流れると共に上方に配置された熱媒体流通管から下方に配置された熱媒体流通管へ流れ落ちて前記樹脂保持部へ移動することを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

20
4. 特許請求の範囲 1 ～ 3 の何れかにおいて、前記熱媒体流通管の近傍には所定の間隔を開けて当該熱媒体流通管に接触して流れる前記減容化ゲル状ポリスチレン樹脂の流れを案内する流れ制御板が当該熱媒体流通管に沿って設けられていることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

25
5. 特許請求の範囲 4 において、前記熱媒体流通管の一番下層の下方の前記流れ制御板は、当該熱媒体流通管から流れ落ちる樹脂を前記装置本体の壁面方向

へ案内するものであることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

5 6. 特許請求の範囲 1 ～ 5 の何れかにおいて、前記加熱手段は、前記装置本体の下部の壁面に沿って熱媒体を循環させる熱媒体循環手段を含むことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

10 7. 特許請求の範囲 1 ～ 6 の何れかにおいて、前記加熱手段は、前記樹脂保持部の略中央部底部に設けられた前記攪拌装置を囲むように設けられた略円筒状の熱媒体循環路を含むことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

15 8. 特許請求の範囲 1 ～ 7 の何れかにおいて、前記ゲル樹脂導入手段は、前記熱媒体流通管の上方に配置されて回転駆動される樋状部材と、該樋状部材上に前記減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を導入する導入流路とを具備し、前記樋状部材から溢れた前記減容化ゲル状ポリスチレン樹脂が前記熱媒体流通管上へ流れ落ちるようになっていることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

20 9. 特許請求の範囲 1 ～ 8 の何れかにおいて、前記樹脂回収部から下方に払い出された樹脂を略水平方向に移送する移送管を具備し、該移送管に払い出しポンプを設けて樹脂を回収するようにしたことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

25 10. 特許請求の範囲 9 において、前記移送管の周囲を加熱する加熱手段を具備することを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

へ案内するものであることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

5 6. 特許請求の範囲 1～5 の何れかにおいて、前記加熱手段は、前記装置本体の下部の壁面に沿って熱媒体を循環させる熱媒体循環手段を含むことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

10 7. 特許請求の範囲 1～6 の何れかにおいて、前記加熱手段は、前記樹脂保持部の略中央部底部に設けられた前記攪拌装置を囲むように設けられた略円筒状の熱媒体循環路を含むことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

15 8. 特許請求の範囲 1～7 の何れかにおいて、前記ゲル樹脂導入手段は、前記熱媒体流通管の上方に配置されて回転駆動される樋状部材と、該樋状部材上に前記減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を導入する導入流路とを具備し、前記樋状部材から溢れた前記減容化ゲル状ポリスチレン樹脂が前記熱媒体流通管上へ流れ落ちるようになっていることを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

20 9. 特許請求の範囲 1～8 の何れかにおいて、前記樹脂回収部から下方に払い出された樹脂を略水平方向に移送する移送管を具備し、該移送管に払い出しポンプを設けて樹脂を回収するようにしたことを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

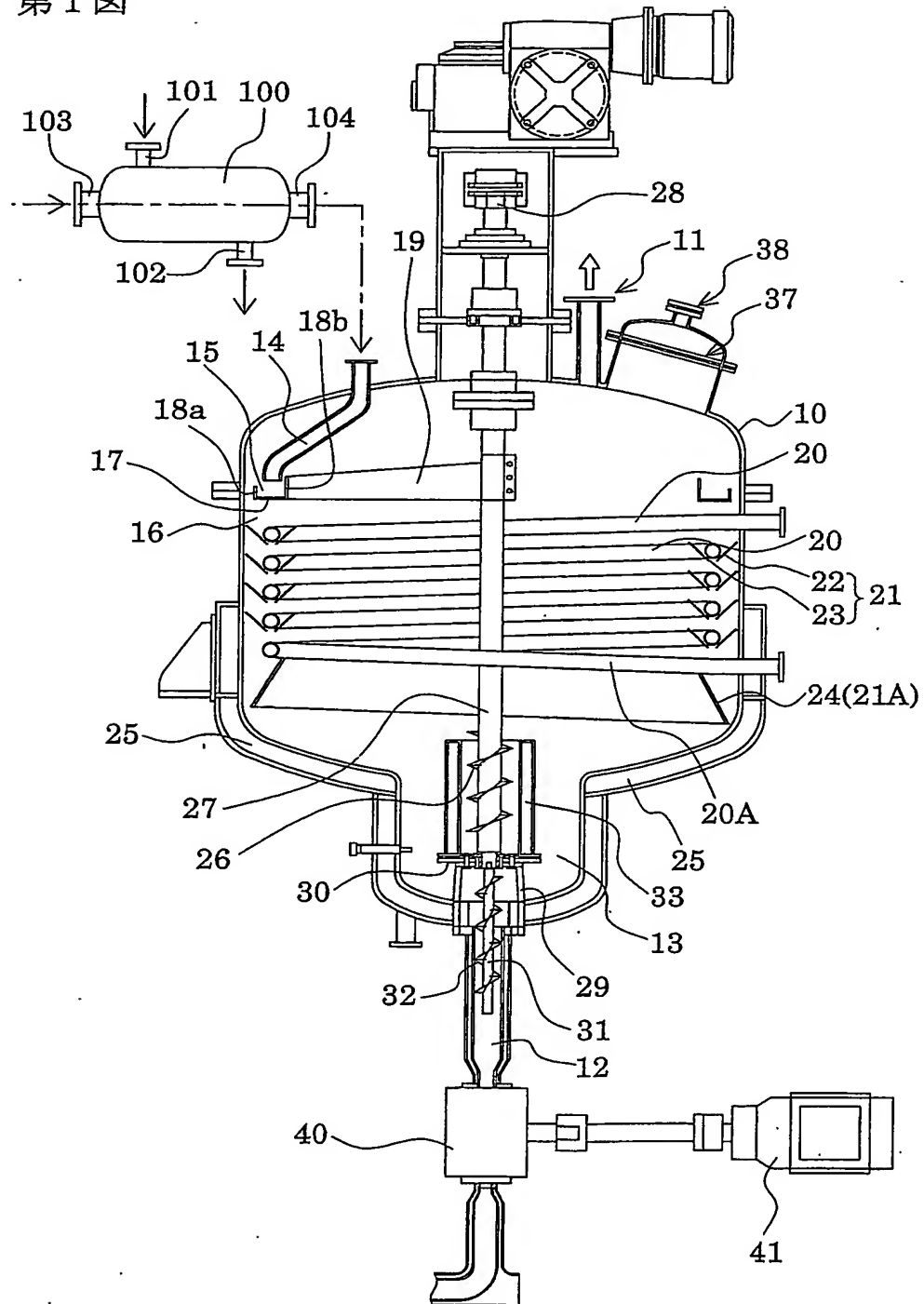
25 10. 特許請求の範囲 9 において、前記移送管の周囲を加熱する加熱手段を具備することを特徴とする減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置。

## 要 約 書

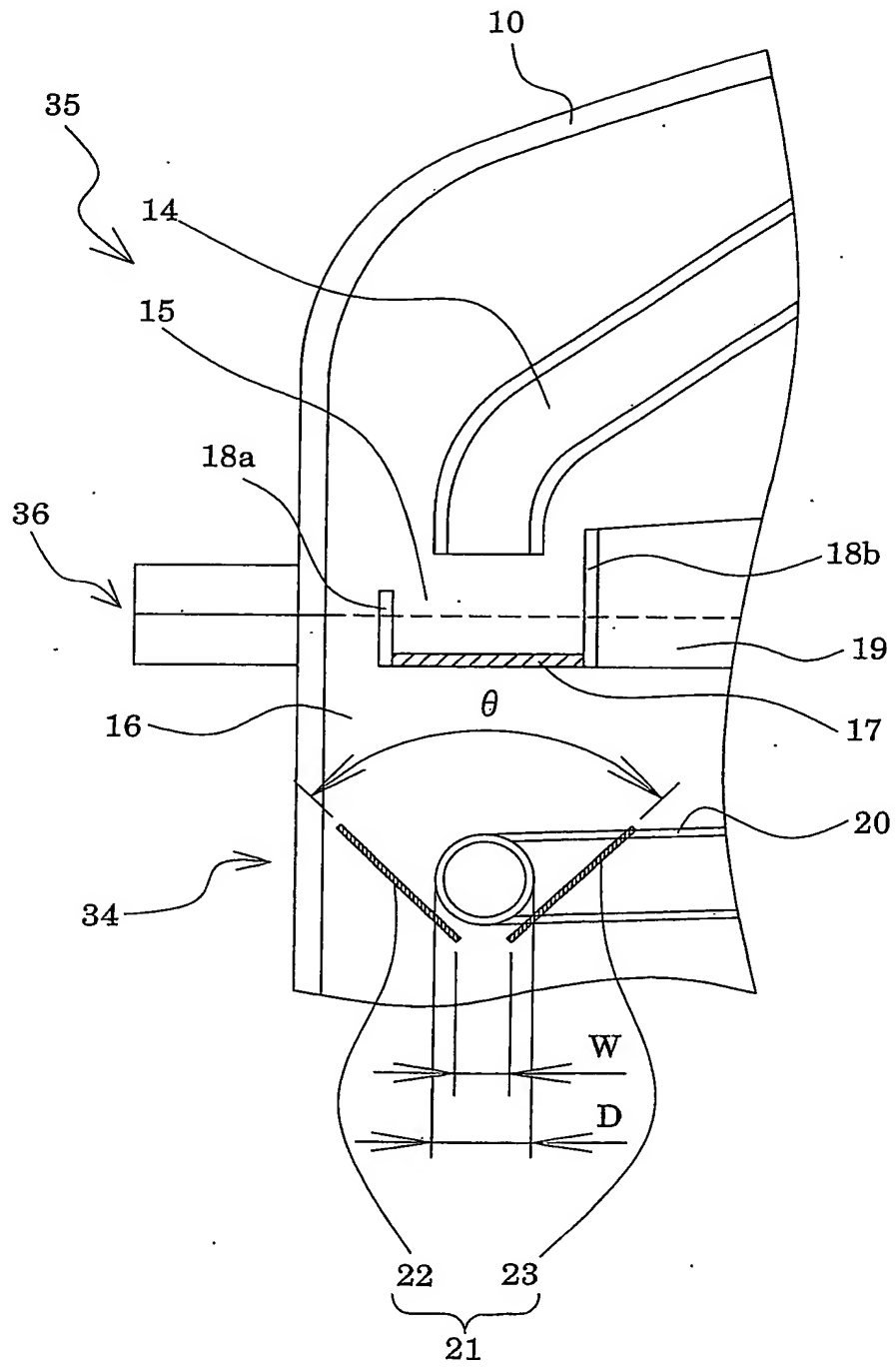
減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を連続的に且つ効率的に処理して溶剤及び樹脂を分離回収する減容化ゲル状ポリスチレン樹脂分離回収装置を提供する。

- 5 減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を常圧もしくは減圧下で加熱することにより溶剤と樹脂とを分離回収する分離回収装置であって、蒸発した溶剤を連続的に取り出す溶剤回収部を上部に有すると共に溶剤が除去された樹脂を回収する樹脂回収部を下部に有する装置本体 10 と、この装置本体 10 内に配設されると共に内方に熱媒体を流通させる熱媒体流通管 20 と、この熱媒体流通管 20 に接触するよう
- 10 うに減容化ゲル状ポリスチレン樹脂を導入するゲル樹脂導入手段 14 と、熱媒体流通管 20 に接触して下方へ流れ落ちた樹脂を保持する装置本体 10 の下部に設けられた樹脂保持部 13 と、この樹脂保持部 13 に保持される樹脂を加熱する加熱手段 25 と、樹脂保持部に保持される樹脂を攪拌する攪拌手段 26 とを具備する。

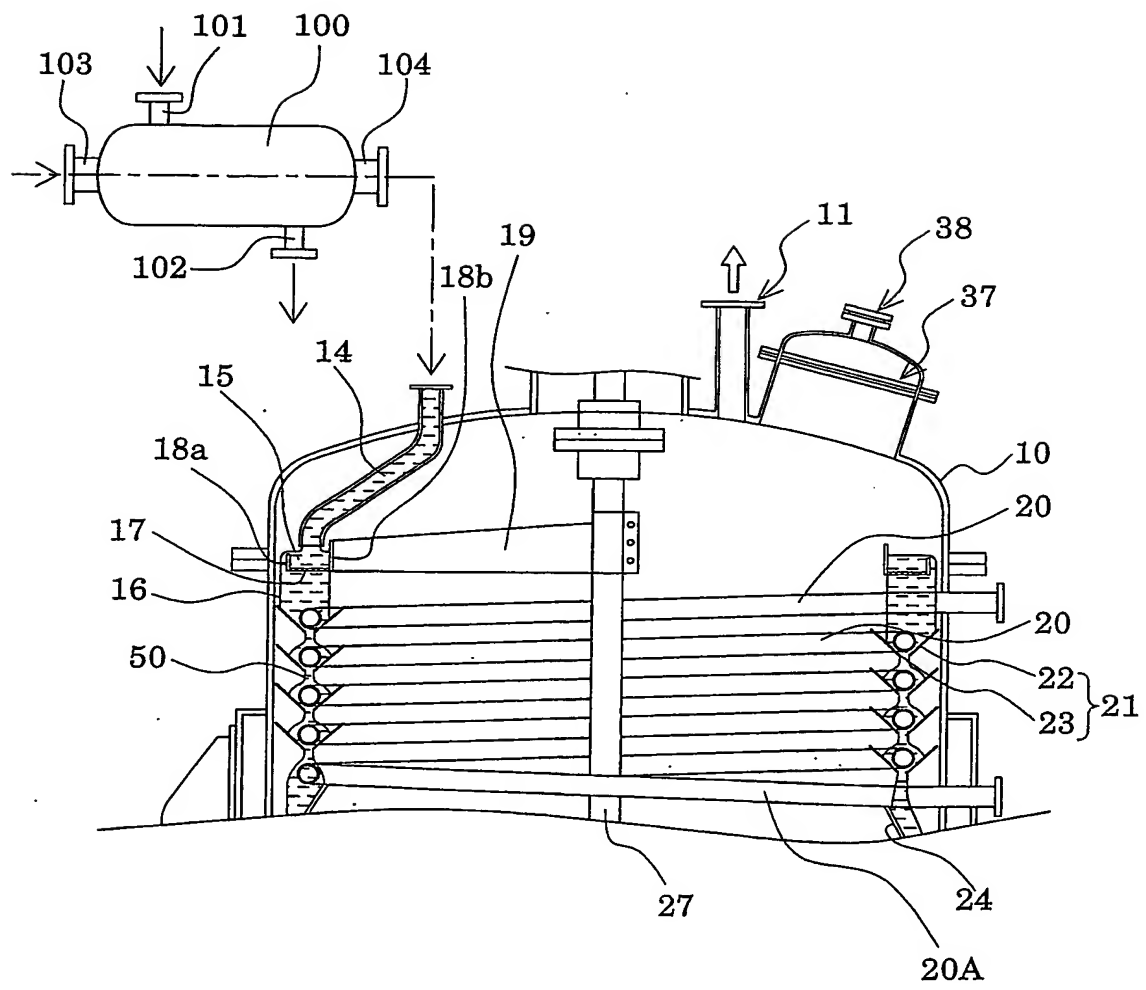
第1図



第2図

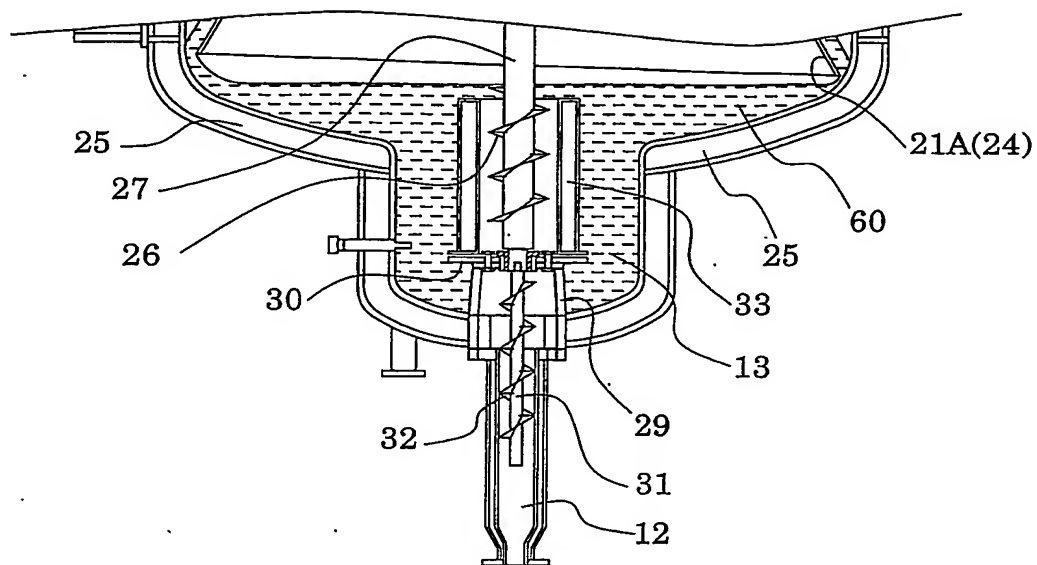


第3図

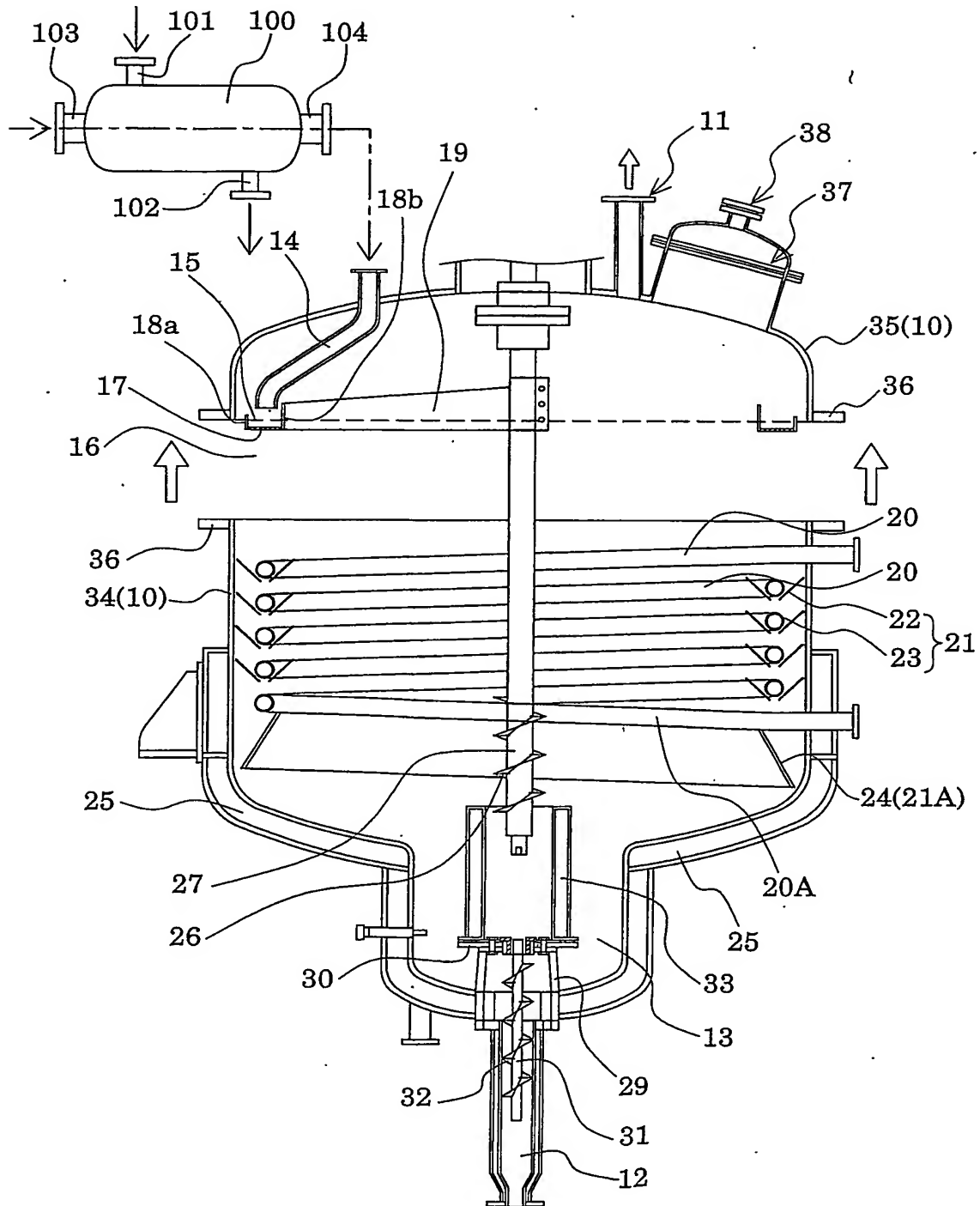




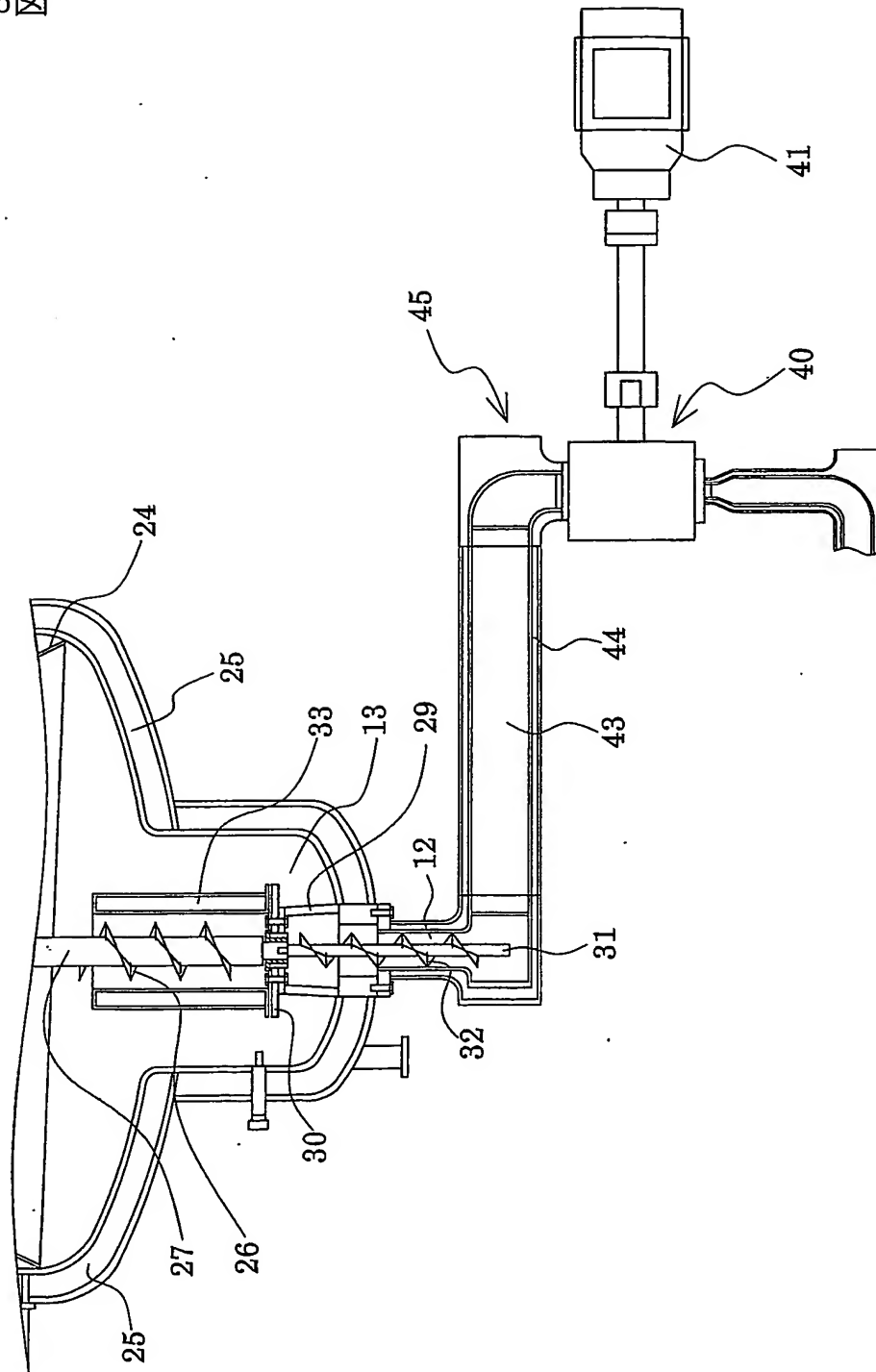
第4図



第5図



第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**